

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-315724
(P2000-315724A)

(43)公開日 平成12年11月14日 (2000.11.14)

(51)Int.Cl.
H 01 L 21/68

識別記号

F I
H 01 L 21/68

マーク (参考)
V 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-124166

(22)出願日 平成11年4月30日 (1999.4.30)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 宮嶋 俊彦
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
一ディーケイ株式会社内

(72)発明者 岡部 勉
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
一ディーケイ株式会社内

(74)代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫 (外13名)

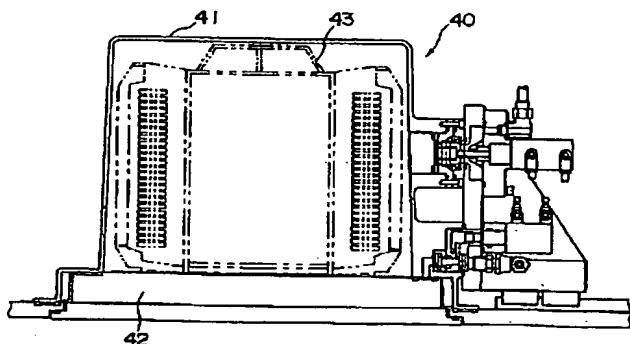
最終頁に続く

(54)【発明の名称】クリーンボックス、クリーン搬送方法及びシステム

(57)【要約】

【課題】シール性能が高いクリーンボックス、及びその
ようなクリーンボックスを用いたクリーン搬送方法及び
システムを提供する。

【解決手段】クリーンボックスは、下面に開口を有する
ボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボ
ックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り
囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着
された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された
吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真
空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックス。

【請求項2】 前記蓋部材にボックス内部の気体の置換のために気体の出入りを許容するバルブ手段を更に有する請求項1記載のクリーンボックス。

【請求項3】 ボックス本体からの蓋部材の脱落を防止するための機械的なラッチを更に有する請求項1又は2記載のクリーンボックス。

【請求項4】 前記機械的ラッチは前記蓋部材側の外部から該ラッチを開閉するための機構を有する請求項3記載のクリーンボックス。

【請求項5】 前記吸排気口手段及び前記バルブ手段は共にボックス本体の同一の側面上に設けられていることを特徴とする請求項2記載のクリーンボックス。

【請求項6】 下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックスを用い、

前記環状溝を真空排気して吸着させたクリーンボックスを、内部がクリーン環境になされているクリーン装置のロードポートであってクリーンボックスの蓋部材を開閉するためのボックス蓋開閉機構を有するロードポート上に、前記蓋部材を下にして、蓋部材とロードポート側のボックス蓋開閉機構とが対面するように位置合わせして設置し、

ロードポートに設けた真空を解除するための機構により、前記吸排気口手段を通じて前記吸着用空間の真空を解除し、

蓋部材を開けてクリーンボックス内部の被搬送物を取り出してクリーン装置に移送する、クリーン搬送方法。

【請求項7】 クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックス内に戻した後に、前記ボックス蓋開閉機構によりクリーンボックスの蓋部材を閉じ、ロードポートに設けた排気機構を通じて前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させることを特徴とする請求項5記載のクリーン搬送方法。

【請求項8】 前記クリーンボックスがボックス内部の気体の置換を許容するためのバルブ手段を有し、クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックス内に戻し、クリーンボックスの蓋部材を閉じ、前記排気機構

を通じて前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させた後に、バルブ手段を通じてボックス内部空間の気体の置換を行うことを特徴とする請求項5記載のクリーン搬送方法。

【請求項9】 前記クリーンボックスが蓋部材がボックス本体から脱落することを防止する機械的ラッチを有し、ボックス蓋開閉機構は吸着空間の真空を解除する前に該機械的ラッチを解除することを特徴とする請求項5乃至7のいずれかに記載のクリーン搬送方法。

10 【請求項10】 クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックスに戻した後には、前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させた後に前記機械的ラッチをかけることを特徴とする請求項8記載のクリーン搬送方法。

【請求項11】 下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックスと、

内部がクリーン環境になされているクリーン装置のロードポートであってクリーンボックスの蓋部材を開閉するためのボックス蓋開閉機構を有するロードポートとを有し、

前記クリーンボックスは前記蓋部材を下にして、蓋部材とロードポート側のボックス蓋開閉機構とが対面するように位置合わせして設置され、

30 ロードポートは、クリーンボックスの前記吸排気口手段を通じて前記吸着用空間を真空排気／真空解除する手段を有する、クリーン搬送システム。

【請求項12】 前記クリーンボックスはボックス内部の気体の置換のために気体の出入りを許容するバルブ手段を有することを特徴とする請求項10記載のクリーン搬送システム。

【請求項13】 前記バルブ手段は、非酸化性のガスをボックス内部に導入するための、弁を有するガス入力バルブと、ボックス内のガスを外に排出するための、弁を有するガス出力バルブとを含むことを特徴とする請求項11記載のクリーン搬送システム。

【請求項14】 ロードポートは前記バルブ手段と協動してクリーンボックス内をガス置換するための手段を有することを特徴とする請求項11記載のクリーン搬送システム。

【請求項15】 ロードポートはガス入力バルブと協動するガス供給手段と、ガス出力バルブと協動するガス排気手段とを有することを特徴とする請求項12記載のクリーン搬送システム。

50 【請求項16】 前記吸排気口手段と前記バルブ手段と

はクリーンボックス本体の一つの同じ側面に設けられ、ロードポートの前記真空を解除する手段およびボックス内をガス置換するための前記手段は単一のユニットとして構成され、一動作でクリーンボックスにアクセス可能であることを特徴とする請求項13記載のクリーン搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体、電子部品関連製品、光ディスク等の製造プロセスにおける半導体ウエハ等の種々の被処理物品をクリーンな環境で搬送することに関わり、特に、物品（以下、被搬送物）を様々な処理装置間で汚染物質のないクリーン状態で移送すること可能とするクリーンボックスに関する。より詳しくは、ボックス下面に開口を有し、該開口を塞ぐ蓋を下方から取り外すことで、ボックス内部の被搬送物をボックス下面開口より下方向に取り出すボトムダウン方式のクリーンボックス、および該クリーンボックスを用いた搬送方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年半導体デバイス製造等の高度のクリーン環境を必要とする製造工程において、工場全体をクリーンルーム化するのではなく、製品の周囲環境のみをクリーンな状態にするというミニエンバイロンメント（微小環境）あるいは局所クリーン空間という手法が行われている。これは簡単に言えば、製造工程内のそれぞれの処理装置内部のみをクリーン環境とし、各処理装置（クリーン装置）どうしの間での被処理物品の運搬及び保管を、内部をクリーンにした容器（クリーンボックスあるいはポッドと称される）を用いて行う、というものである。

【0003】本発明の実施例を説明する図もある図1を用いて、半導体製造におけるこのような局所クリーン空間システムの一例を説明する。図1は局所クリーン空間（クリーン装置）としての半導体ウエハ処理装置10にクリーンボックス40が取り付けられている状態を示す。

【0004】半導体ウエハ処理装置10は装置本体30と、装置本体30による処理が施される被処理物である半導体ウエハを装置外部から装置内にロードするためのロードポート20とからなる。図1において直線Aの左側が装置本体30、右側がロードポートである。これらロードポート20と装置本体30をあわせた装置10内の空間が局所クリーン空間になれる。

【0005】このような局所クリーン空間システムでは、異なる処理装置間でクリーン状態を保ったまま半導体ウエハを移送するために、内部をクリーンに保った容器であるクリーンボックス（ポッドとも呼ばれる）を用いる。図1ではロードポート20に下面開口式のクリーンボックス40が取り付けられた状態を示している。ク

リーンボックス40はボックス本体41と開閉蓋42からなる。クリーンボックス40をロードポート20上に置いた状態で、開閉蓋42を下方に取り外し、内部のウエハを取り出して処理装置にロードする。

【0006】従来用いられているクリーンボックスでは、開閉蓋のボックス本体への固定をメカニカルなロック機構により行っていた。このような機構として例えば、蓋部材に金属性の可動つめ（爪）と、該可動つめを蓋の外周から所定量突き出るロック位置と蓋の外周から

10 引っ込んだ解除位置との間で移動させる回転カム部材からなるロック機構が用いられている。開閉蓋をボックス本体に固定する場合には、回転カム部材を回転させて可動つめをロック位置とし、この位置で可動つめがボックス本体に設けられた孔と係合することで開閉蓋がボックス本体にロックされる。クリーンボックスのこのようなロック機構は、ロードポートに取り付けられた状態で、ロードポートに備えた開閉装置により上記回転カム部材を回転させることにより作動され、蓋の本体に対するロックおよび解除を行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】クリーンボックスは内部をクリーンに保つために外界と遮断した密閉状態とする必要があるため、開閉蓋と本体ボックスとの間をシールするOリング等のシール手段を設けている。しかし従来のクリーンボックスに用いられていた上記のようなメカニカルなロック機構では高々数N（ニュートン）程度の押さえ力しか与えられず、Oリングを十分つぶすことができない。このため塵埃、その他の無機物・有機物の侵入を十分防ぐことができず、クリーンな空間を維持できない。

【0008】また、半導体ウエハの処理待機時間中の自然酸化を防止するためにボックス内部空気を窒素N₂や不活性ガス等の非酸化性気体で置換することも行われているが、従来のメカニカルな蓋ロック機構では密閉力が弱く、このような非酸化性気体の置換状態を維持することもできない。

【0009】本発明はメカニカルなロック機構に比べてシール性能が高い下面取り出し式のクリーンボックス、及びそのようなクリーンボックスを用いたクリーン搬送方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のクリーンボックスは、下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有する構成としている。

【0011】このクリーンボックスで、ボックス本体からの蓋部材の脱落を防止するための機械的なラッチを設ければ、ボックスの搬送中に何らかの原因により環状溝の真空吸着が破綻した場合にも、蓋部材が落下することができないので好適である。この機械的ラッチは外部からラッチを開閉するための機構を有する構成とするとよい。

【0012】また上にも述べたが、半導体ウェハは空気中に置かれていると、表面に酸化膜が自然成長し、不都合である。これを防止するためにクリーンボックス内を窒素あるいは不活性ガス等の非酸化性の気体で置換することが行われている。これに対応して本発明のクリーンボックスは、その一態様においてボックス内部の気体の置換のために気体の出入りを許容するバルブ手段を設ける。

【0013】ボックス内部をガス置換するためのバルブ手段は、非酸化性のガスをボックス内部に導入するための、弁を有するガス入力バルブと、ボックス内のガスを外に排出するための、弁を有するガス出力バルブとから構成すると好適である。

【0014】本発明のクリーンボックスの好適な態様では、環状溝の吸排気口手段とガス置換のためのバルブ手段（ガス入力バルブ及びガス出力バルブ）とをクリーンボックス本体の一つの同じ側面に設ける。これにより、該クリーンボックスを受け取る装置、即ち半導体ウェハ処理装置等のクリーン装置側のロードポートに設けるべき上記環状溝の真空排気やボックス内をガス置換するための諸手段のアクセス方向が同一となるので、ロードポートの構成を単純化できる。例えば上記諸手段を单一のユニットとして構成し、一動作でクリーンボックスにアクセスするように構成することができる。

【0015】本発明のクリーン搬送方法は、上記の本発明のクリーンボックス、即ち、下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックスを用い、前記環状溝を真空排気して吸着させた該クリーンボックスを、内部がクリーン環境になされているクリーン装置のロードポートであってクリーンボックスの蓋部材を開閉するためのボックス蓋開閉機構を有するロードポート上に、前記蓋部材を下にして、蓋部材とロードポート側のボックス蓋開閉機構とが対面するように位置合わせして設置し、ロードポートに設けた真空を解除するための機構により、前記吸排気口手段を通じて前記吸着用空間の真空を解除し、蓋部材を開けてクリーンボックス内部の被搬送物を取り出してクリーン装置に移送するものである。

【0016】またクリーン装置で処理を終えた被搬送物

をクリーンボックス内に戻した後には、前記ボックス蓋開閉機構によりクリーンボックスの蓋部材を閉じ、ロードボックスに設けた真空排気機構により前記吸排気機構を通じて前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させる。好適には上記真空を解除するための機構と真空排気機構とは一体の機構として形成する。

【0017】本発明のクリーン搬送方法において、クリーンボックスが機械的ラッチを有する場合には、ボックス蓋開閉機構は吸着空間の真空を解除する前に該機械的ラッチを解除する。またクリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックスに戻した後には、前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させた後に機械的ラッチをかける。

【0018】また本発明のクリーン搬送方法において、クリーンボックスがボックス内部の気体の置換を許容するためのバルブ手段を有し、ボックス内を非酸化性の気体で置換する場合には、クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックス内に戻し、クリーンボックスの蓋部材を閉じ、前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させた後に、バルブ手段を通じてボックス内部空間の気体の置換を行う。

【0019】本発明のクリーン搬送システムは、下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックスと、内部がクリーン環境になされているクリーン装置のロードポートであってクリーンボックスの蓋部材を開閉するためのボックス蓋開閉機構を有するロードポートとを有し、前記クリーンボックスは前記蓋部材を下にして、蓋部材とロードポート側のボックス蓋開閉機構とが対面するように位置合わせして設置され、ロードポートは、クリーンボックスの前記吸排気口手段を通じて前記吸着用空間を真空排気／真空解除する手段を有する。

【0020】このクリーン搬送システムの一つの態様では、上記クリーンボックスにボックス内部の気体の置換のために気体の出入りを許容するバルブ手段を設ける。

ボックス内部をガス置換するためのバルブ手段は、非酸化性のガスをボックス内部に導入するための、弁を有するガス入力バルブと、ボックス内のガスを外に排出するための、弁を有するガス出力バルブとから構成すると好適である。その場合、ロードポート側にはそれらと協動するガス置換のための手段、即ちガス入力バルブと協動するガス供給手段と、ガス出力バルブと協動するガス排気手段とを設ける。

【0021】この場合、環状溝の吸排気口手段とガス置換のためのバルブ手段（ガス入力バルブ及びガス出力バ

ルブ) とをクリーンボックス本体の一つの同じ側面に設け、それらと協動するクリーン装置側の上記環状溝の真空排気／真空解除する手段やボックス内をガス置換するための諸手段を单一のユニット上に構成し、一動作でクリーンボックスにアクセスするように構成すると好適である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明によるクリーン搬送システムの実施例としての、クリーンボックスを含む半導体製造装置の局所クリーン空間システムを概略的に示す。

【0023】図1で半導体処理装置10は装置本体30とクリーンボックス40内の半導体ウエハを処理装置内にロードするためのロードポート20よりなる。装置本体30とロードポート20との境界は図1において線Aで示されている。ロードポート20は通常装置本体30に対して着脱可能な別装置として構成されるが、装置本体と一体であってもよい。装置本体30とロードポート20との間は図1の線A上の破線で示される部分に設けられた開口により連絡しており、該開口37を通してロードポートと装置本体間での半導体ウエハの受け渡しが行われる。

【0024】装置本体30内の空間とロードポート20内の空間は、上記の開口37により連通しており、両者を含めた装置10全体の内部が局所クリーン空間を形成する。該空間をクリーンに保つために、装置10の上部にはフィルタを有するファン吸気装置32を設ける。このファン吸気装置32によって装置内に下降空気流を発生して装置10内の空間をクリーン状態に保つ。該下降流は装置下面から外部に排気される。

【0025】図1において更に、本発明に係るクリーンボックス(以下ポッドと称する)40がロードポート21の上面のテーブル21上に置かれている。ポッド40は下面に開口した箱型のポッド本体41と本体下面の開口を塞ぐ開閉蓋42からなる密閉式の容器である。後に詳しく述べるが、ポッド40がロードポート20のテーブル21上に置かれてポッド内のウエハWが出し入れされる際には、ポッド本体41とテーブル21との間はテーブル21に設けた環状溝を用いた真空吸着によりシールされ、外界に対してクリーン空間を維持する。

【0026】ポッド40は異なる処理装置間でのウエハの移送、及びウエハの一時的保管に用いられる容器である。ポッド40は蓋42上に固定されたキャリア43を有する。キャリア43は複数のウエハWを平行かつ等間隔に収納するラック(棚)式の構造体である。

【0027】ポッド40は工場内のオーバーヘッドトランシスファー(OHT)システム等の移送手段により運ばれ、ロードポート20のテーブル21上に置かれる。場合によってはポッドの移送は作業員が直に(手持ちで)

行ってもよい。

【0028】まず図2(a)、2(b)および図3を参照してポッド40の詳細を説明する。図2(a)及び図2(b)は共にロードポート20に取り付けられた状態でのポッド40とロードポートのガス置換ユニット50の上部を一部断面で示す側面図であり、図3はポッド40の上面図である。

【0029】ポッド本体41はほぼ方形の容器であり、その周囲部分に2段階のフランジ部、即ち第1フランジ部41aと第2フランジ部41bが設けられている。ポ

ッドの開閉蓋42の上面の周辺部分で、ポッド本体の第1フランジ部41aに対接する部分に溝46が設けられている。該溝46はポッドの第1フランジ部に対接する開閉蓋42の周辺部分を1周するように形成された環状溝46である。開閉蓋42上の環状溝46の内側と外側には該環状溝をシールするためのOリングが、これも環状に蓋周辺部を1周するように周知の方法で取り付けられている。

【0030】本発明のポッドでは、この環状溝46を真20空排気して、ポッド本体41と開閉蓋42との間を真空吸着により気密シールする。即ち環状溝46内の真空と外部の大気圧との差圧によりシール力を得る。環状溝46の真空排気はポッド本体41の側面に設けた吸排気口である真空ポート57(図3)を通じて行う。真空排気の詳細については後述する。

【0031】なお本明細書において、「真空排気」、「真空吸着」あるいは単に「真空」という用語を便宜上用いて説明しているが、これらはもちろん完全な真空を意味するものではなく、大気圧に対して相対的に低い有意の圧力差を有する状態を意味するものである。

【0032】ボックス本体の側面には容器内部を非酸化性ガス(窒素ガス、不活性ガス等)で置換するためのガスポート55、56が同じ高さで並んで設けられている。その一方がガスを導入するガス入力ポート55、他方がガスを排出する出力ポート56である。

【0033】以上に説明したようなポッド40は半導体ウエハW等の被搬送物をキャリア43上に載置して、窒素等の非酸化性のクリーン気体を、環状溝46による吸着によりポッド内に封止した状態で搬送、及び保管することができる。

【0034】ポッド40をロードポート20に設置する場合には、ポッドの開閉蓋42とロードポートの昇降台22が整列するように位置決めされる。昇降台22はポッドの蓋を開閉するための機構23の一部であり、その頂部に位置して蓋開閉機構23とともに下に昇降可能なテーブルである。昇降台22の上面にはポッドの開閉蓋42を吸着する機構(不図示)が設けられており、後に述べるように開閉蓋42を下方に開いて、開閉蓋42に上に設けられたキャリア43をロードポート内に引き込み、キャリア43に載置されたウエハを半導体処理装置

本体へ移送できるようにする。移送の詳細については後述する。

【0035】ロードポートテーブル21の上面には、所定位置に設置されたポッド40の第2フランジ部41bと対接する位置に、シール溝26が設けられている。シール溝26は昇降台を環状に取り囲む。シール溝26の気密性を確保するためにシール溝26の両側にOリング25が取り付けられている。該シール溝は不図示の排気手段に接続されており、ポッド40がロードポートテーブル上におかれると、シール溝を真空排気してポッド本体41(第2フランジ部41b)とロードポートテーブルとの間を気密シールする。このシールによりポッド40内部と半導体処理装置10の内部とをあわせた系が外部に対してシールされ、該系が局所クリーン空間として保たれる。

【0036】上に述べたようにポッド本体41の側面には、環状溝46の吸排気のための真空ポート57、ボックス内部の気体置換のためのガス入力ポート55及びガス出力ポート56が設けられている。他方ロードポート20には、テーブル(ロードポートテーブル)21上にこれらポッド本体の各ポートとそれぞれ協動する真空排気／真空解除機構(以下真空機構)53、ガス供給機構51およびガス排気機構52を有するガスユニット50が設けられている。

【0037】ガスユニット50はロードポートテーブル21上に設けられたスライダー機構29上に設置されている。ガスユニット50は該スライダー機構29により、ロードポートテーブル21上のポッド40から離間した待機位置(図2(a))とポッド40の各ポート55、56、57と接した作動位置(図2(b))との間で平行移動可能である。

【0038】ガスユニット50が作動位置にあるとき、ポッド40の真空ポート57、ガス入力ポート55、ガス出力ポート56はそれぞれガスユニット50の真空機構53、ガス供給機構51、ガス排気機構52と整列した状態で気密接觸する。

【0039】以下において図2(b)の要部拡大図である図4を参照して、真空ポート57及び真空ポートと協動する真空機構の詳細を説明する。

【0040】図4に示すようにポッド本体42の側面に設けられた真空ポート57は環状溝46の真空排気を行うためのバルブ機構を含んでいる。該バルブ機構は図の左右方向に可動に設置された弁体61を含む。弁体61は環状溝46に連通する通路60の端部開口60aを塞ぐ閉鎖フランジ部61aと、その反対側の係合用フランジ部61c及び両フランジ部をつなぐ円筒軸部61bからなる。閉鎖フランジ部61aの右側の面(通路60に面する面の反対側)は、コイルバネ62により図4の左方向に付勢されている。即ち、通常は弁体61は通路60の端部開口60aを塞ぐ方向に押圧され、閉鎖フラン

ジ部61aにより通路60を気密封止している。気密性を確保するために閉鎖フランジ部61aの左側の面には開口60aを取り囲んでOリング63が設けられている。

【0041】ガスユニット50を作動位置に移動させたとき、ポッドの真空ポート57とガスユニット50の真空機構53とは整列して接觸する。真空ポートと真空機構53との間はOリング68によりシールされる。

【0042】ロードポート20側のガスユニット50の真空機構53は上記弁体61による通路60の閉鎖を解除するためのアクチュエータ(エアシリンダ)66を有している。アクチュエータ66のシリンダ部66aは空気圧により、図4の左右方向に直動可能及び軸まわりに枢動可能である。該シリンダ部66aの上部には引っかけアーム67が設けてあり、ポッド40がロードポートテーブル21上に置かれたときに、引っかけアーム67は図4に実線で示すように開閉蓋42の真空ポート57に入り込む。

【0043】アクチュエータ66により、引っかけアーム67を枢動および直動させて、図4の2点鎖線で描かれているように、引っかけアームの先端と弁体61の係合用フランジ部61cとを軸方向に重ねることができる。この状態でアクチュエータ66を直動方向に作動させて引っかけアーム67を右方向に移動させると、引っかけアーム67が係合用フランジ61cに係合し、弁体61全体がバネ62の伸長力に抗して右方向に動かされる。これにより閉鎖フランジ61aによる通路60の端部開口60aの閉鎖が解除され、環状溝46が通路60を介して空間S1に連通する。こうして空間S1に通じた管路65により環状溝46を真空排気すること、また逆に真空状態にあった環状溝46に気体を導入して真空を解除することが可能となる。

【0044】真空ポート57および真空排気手段の構成は上に述べた通りであるが、実際にはポッドの開閉蓋42は環状溝46及び通路60内が真空化された状態でロードポートに設置される。従って内外の圧力差、即ち通路60側の空間と空間S1との圧力差により弁体61の閉鎖フランジ61aは通路60側に強く押しつけられており、そのままでは引っかけアーム67により弁体61を移動させて開口60aを開くことは困難である。

【0045】よってポッド40の開閉蓋42を開く場合には、以下のプロセスをとる。まず管路65を通じて空間S1を真空排気して閉鎖フランジ61a内外の圧力差をなくす、あるいは小さくする。これにより上述の手順で引っかけアームにより弁体61(閉鎖フランジ61a)による通路60の閉鎖を解除することが可能となる。通路60の閉鎖を解除した後、管路65を通して大気開放してあるいは気体を導入して、空間S1、通路60および環状溝46を大気圧と等しくする。これにより開閉蓋42とポッド本体41との間の真空吸着シールが

解除され、開閉蓋42を開くことができるようになる。

【0046】逆に環状溝46を真空排気して開閉蓋42とポッド本体41とを吸着させるプロセスは以下の通りである。まず閉鎖フランジ61aを開いた状態で、管路65を真空源に接続し、空間S1および通路60を介して、環状溝46を真空排気する。次にアクチュエータ66を作動させて先ほどと逆の手順で引っかけアームと係合用フランジ61cとの係合を解除する。これにより弁体61はバネ62の力によって左方向に移動し、閉鎖フランジ61aが通路60の開口60aを閉鎖する。しかる後に管路65を大気開放すれば、通路60側が真空、空間S1が大気圧となり、内外の気圧差によって閉鎖フランジ61がしっかりと通路60を閉鎖する。

【0047】続いて同じく図4を参照してポッド40の内部の気体を置換するための機構について説明する。

【0048】前に簡単に説明したように、ポッド本体41の側面にはポッド内に気体を導入しました排出するためのガス入力ポート55、ガス出力ポート56が並んで設けられている。以下においてこれらガスポート55、56とそれらに関連するロードポート側のガス供給機構51、ガス排気機構52の詳細を説明する。ガス入力ポート55とガス出力ポート56およびガス供給機構51とガス排気機構52はそれぞれ全く同一の構造であり、気体の流れる方向が違うのみである。ここでは入力側、即ちガス入力ポート55とガス供給機構51を例にとって説明する。

【0049】図4に示すように、ガス入力ポートはネジ78によりポッド本体41に固定されたバルブアセンブリ70を有している。バルブアセンブリ70内には弁体71が図4の左右方向に可動に設置されている。弁体71はその周囲に設置された2つのコイルバネ72aおよび72bにより図4の右側に向かって付勢されている。通常はこの付勢状態で弁体71の端面71aの周辺部分がバルブアセンブリの内面70aと当接し、バルブアセンブリの外側開口70bを閉鎖している。弁体の端面71aの周辺部にはこの閉鎖の気密性を確保するためにOリング74が設けられている。バルブアセンブリのポッド側の開口にはフィルタ73が取り付けられており、外部からポッドに汚染物質が入り込むことを阻止している。

【0050】ガスユニット50が作動位置に位置した状態で、ガス入力ポート55とガス供給機構51とは整列して接触する。ガス入力ポート55とガス供給機構51との間はOリング75によりシールされる。

【0051】ガス供給機構51はガス入力ポート55のバルブアセンブリ70を開くためのエアシリンダ76を有している。エアシリンダは空気圧により図4の左右方向に直動可能なシリンダピン77を有している。シリンダピン77はバルブアセンブリ70の弁体71と整列している。

【0052】ポッド内に窒素ガス等の非酸化性ガスを導入する場合には、エアシリンダを作動させて、シリンダピン77を図4の左方向に動かし、弁体71をコイルバネ72a、72bの付勢力に抗して押してバルブアセンブリ70の端部開口70bを開く。そしてガス源に接続された管路79を介してポッド内にガスを供給する。

【0053】ガス出力側のガス出力ポート56およびガス排気機構52の構成は、入力側では管路79を通してガスが流入するのに対して、出力側ではガスが流出する(排気される)、という点を除いてはガス入力側と同じであるので説明は省略する。

【0054】ガス供給機構51とガス排気機構52とともにガス入力ポート、ガス出力ポート両方のバルブアセンブリを同時に開状態とし、ガス供給機構51の管路79から非酸化性ガスを供給することで、ポッド40内をガスバージし、非酸化性ガスで置換することができる。

【0055】ポッドの開閉蓋42には開閉蓋42のポッド本体41からの脱落を防止するための機械式ラッチが設けられている。この機構は、ポッドの搬送中などに何らかの理由により環状溝46によるポッド本体41と開閉蓋42との間の真空吸着が破綻した場合に開閉蓋42が脱落するのを防止するものである。このラッチ機構を図5を用いて説明する。

【0056】ラッチ機構は開閉蓋42の内部のほぼ中心に、回動可能に設置された円形の回転カム板101を含む。回転カム板には2つのカム溝101aおよび101bが形成されている。ラッチ機構はまたスライド式のラッチ部材103および104を含む。ラッチ部材103、104はそれぞれガイド部材106、107にガイドされて図の上下方向にスライド可能である。ラッチ部材103及び104にはそれぞれカムピン105および106が植設されており、該カムピン105、106はそれぞれ回転カム板101のカム溝101a、101bとカム係合している。

【0057】図5に示すように、それぞれのカム溝101a、101bは周方向位置に応じて回転カム板101の中心からの距離が変化するような形状に形成されている。このカム形状により、回転カム板101を左回りに一杯に回転して図5に示された位置としたとき、それぞれのラッチ部材103、104は最も外側位置にスライドし、それぞれの先端部103a、104aが開閉蓋42の周囲から突出する。開閉蓋がポッド本体41に取り付けられている場合、この突出した先端部103a、104aがポッド本体41に設けたタブ(不図示)の内側に重って開閉蓋42をポッド本体42にラッチする。逆に回転カム板101を右回りに一杯に回転すると、ラッチ部材103及び104は最内側位置にスライドし、図の2点鎖線の位置となる。このときはラッチ部材の先端103a、104aは開閉蓋の周囲より引っ込んでおり、ポッド本体のタブと協動しない状態となる。

【0058】なお、このラッチ機構は緊急時の開閉蓋の脱落防止用であるにすぎない。つまり実際には通常は開閉蓋42とボックス本体は環状溝46の排気により互いに強く吸着しているのであって、このラッチ機構によって蓋が係止されるわけではない。従ってここでこのラッチ部材103、104とタブの協動は非接触の協動でよい。即ち開閉蓋42が吸着された状態で、下方から見てラッチの先端部103a、104aが重なるようになっていればよい。このように非接触とすれば、ラッチ機構を作動させたときのラッチ部材103、104とタブ110との間の摩擦がなく、パーティクルが発生しないので好適である。

【0059】回転カム板101の中心には、カム板101を回転駆動するためのラッチ駆動部109を設けている。ラッチ駆動部109には周孔101cが形成されている。

【0060】ロードポート20の蓋開閉機構23の昇降台22上には、ボッド40をロードポートテーブル21の所定位置に置いたときに上記ラッチ駆動部109と整列するラッチ開閉機構120が設けてある。これを図8に示す。ラッチ開閉機構120は軸Aを中心に回動可能な回転部材122と回転部材122を空気圧により回転駆動するエアアクチュエータ121を有する。回転部材の上部には2本のピン123が突出しており、ボッド40が所定位置に置かれると、これらのピン123がボッド側のラッチ駆動部109の周孔101cに嵌合する。この状態でエアアクチュエータを作動させ、回転部材122を回転させることで、ラッチ駆動部を介して回転カム板101を回転し、開閉蓋42のラッチをかけ外しできる。

【0061】統いて以下において本実施形態のクリーン搬送システムにおいてボッド40による半導体ウエハの搬送と半導体処理装置10への搬送がどのように行われるかを説明する。なお本実施形態において、搬送されてくるボッド40は、その開閉蓋が環状溝46の真空排気によりボッド本体に吸着されて気密シールされ、またボッド内部は大気圧にほぼ等しい非酸化性の置換気体で満たされている状態にあるとする。

【0062】OHT等の搬送系あるいは人力により他の場所あるいは他の処理装置から搬送されてきたボッド40は、ボッドの底面の開閉蓋42に形成された位置決め孔(不図示)とロードポートの昇降台上に設けられた位置決めピン(不図示)とが嵌合するようにロードポート20上に置かれる。

【0063】以降のプロセスは半導体処理装置10のコンピュータ制御により自動的に行われる。以下のプロセスの個々についての詳細は既に説明している。

【0064】ボッドが所定位置に置かれるとボッド本体41の第2フランジ部41bに対接するロードポートテーブル21の上面の環状溝26を不図示の手段により真

空排気して、ボッド本体41とロードポートテーブルとを気密シールする。これによりボッド40及び装置10の内部からなる系が外界に対して気密シールされ、この系がクリーン空間として確保される。

【0065】同時に不図示の手段を用いてロードポートの昇降台22の上面によりボッドの開閉蓋42を吸着する。この吸着は真空吸着でもよいし、機械的な手段を設けてキャッチするようにしてもよい。

【0066】次にロードポートはボッド開閉機構23のラッチ開閉機構120によりボッド開閉蓋42のメカニカルラッチを解除する。

【0067】統いてロードポートのスライダー機構29を作動させ、ガスユニット50をボッドの各ポートに接触する作動位置に移動する。

【0068】次にガスユニット50の真空機構53により、上に説明した手順でボッド開閉蓋42の環状溝46を大気開放してあるいは気体を導入して、開閉蓋42とボッド本体41との間の真空吸着を解除する。

【0069】以上2つのプロセスにより開閉蓋42はボッド本体からとり外し可能となる。そこで昇降台22を下降させ、昇降台22に吸着されているボッドの開閉蓋42をその上に固定されているウエハキャリア43と共に下方に移動することでボッド40の開閉蓋42を開き、図1に示した位置まで移動する。

【0070】そこで装置本体30の移送ロボット31はそのスイングアーム31bにより装置本体30とロードポート20の間の開口37を介してキャリア43からウエハWを一枚ずつ取り出す。移送ロボットは昇降台31aにより昇降可能であり、高さを変えることによりキャリア43内のウエハを順次取り出すことができる。

【0071】昇降台31aの上下動とスイングアーム31bのスイング移動により、移送ロボット31はキャリアから取り出したウエハWを処理装置10のステージ35に載置する。

【0072】ステージ35で半導体処理装置による処理を受けた処理済みウエハWは、移送ロボット31により、先程と逆の手順でキャリア43に置き戻される。

【0073】キャリア43内のすべてのウエハ、あるいは所望数のウエハWの処理が終わると、ロードポート20の昇降台22を最上部の所定位置まで、即ち開閉蓋42が再びボッド本体41を閉じる所定位置となるまで上昇させる。

【0074】ここでガスユニット50の真空機構53により、開閉蓋42の環状溝46を真空排気して開閉蓋42とボッド本体41との気密シールを行う。

【0075】統いてラッチ開閉機構120により開閉蓋42のラッチ駆動部109を駆動して、開閉蓋のラッチ103、104をかける。ボッドをシールした後にラッチをかけるので、ラッチをかける際にそれに関連する諸機構の摩擦によりパーティクルが生じたとしても、それ

がボックス内に侵入することはない。

【0076】次にガスユニットのガス供給機構51及びガス排気機構52を作動させて、ボッド内を窒素等の非酸化性ガスで置換する。なお、半導体処理装置内部が非酸化性ガス雰囲気となっている場合にはこのガス置換プロセスは不要である。

【0077】次に昇降台22による開閉蓋42の吸着、およびロードポートテーブル21とボッドの第2フランジ41bとの間の真空吸着を解除する。これによりボッド40は次の処理装置あるいは保管場所へと移送可能となる。

【0078】以上に説明した実施形態において、ボッド本体41と開閉蓋42との間の気密シールを行うための環状溝46は開閉蓋41側に設けているが、これをボッド本体側の蓋との対接面である第1フランジ41aに設けてもよい。

【0079】この本発明のボッドでは開閉蓋を真空吸着することにより、メカニカルロックに比して数十倍のシール力を得ることが可能である。我々が、本発明に従って作成したボッドを用いて実験したところ、内部を窒素ガス置換したボックスで、168時間後の酸素濃度を1000ppmに維持することができ、ウエハ上の酸化膜の増加を完全に抑えることができた。

【0080】またボックス内のパーティクルの侵入も有效地に抑制できることが見い出されている。

【0081】以上では半導体製造工程における半導体処理装置に関連して本発明のクリーンボックス及びクリーン搬送方法を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他のクリーンな環境で搬送されるべき様々な物品の搬送に適用できる。

【0082】

【発明の効果】本発明のクリーンボックスは、下面に開口したクリーンボックスの蓋部材とボックス本体の一方にボックス開口を取り囲んで環状溝を形成し、ボックス本体と蓋部材の間に画成される密閉空間を排気して真空吸着させることにより、従来のメカニカルな蓋ロックに比して数十倍のシール力が得られる。これによりボックス内部を非酸化性気体などで置換した場合でも、気体の漏洩がなく、長時間にわたって有効なシールを与える。また、パーティクルの侵入も有效地に防ぐことができる。

【0083】また本発明のクリーン移送システムで、クリーンボックスの吸排気口とボックスのガス置換用のガス入力ポート、ガス出力ポートをボックスの同じ面に設け、それらと関連するロードポート側の諸手段を一つのユニットとしてすることで、ロードポートの構成が簡単になり、また一動作でそれらクリーンボックス側の手段とロードポート側の手段とを協動する状態にもたらすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクリーンボックス（ボッド）を用いた

クリーンシステムの実施形態としての半導体処理装置を図式的に示す図である。

【図2（a）】クリーンボックスがおかれたロードポートテーブルを示す側面図である。

【図2（b）】図2（a）と同様の図で、ガスユニットがボッドに接する作動位置にある状態を示す側面図である。

【図3】クリーンボックスの上面図である。

【図4】クリーンボックスの各ポート及びそれに関連するガスユニット側の諸機構を示す側面図である。

【図5】クリーンボックスの開閉蓋のラッチ機構を示す底面図である。

【図6】ロードポートのラッチ開閉機構を示す側面図である。

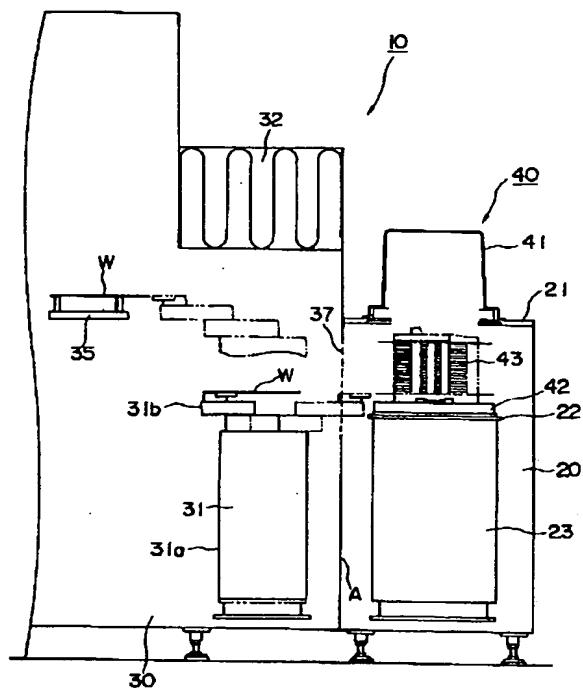
【符号の説明】

10	半導体ウエハ処理装置
20	ロードポート
21	ロードポートテーブル
22	昇降台
23	ボッド開閉機構
25	Oリング
26	溝
27	Oリング
30	装置本体
31	移送ロボット
32	ファン吸気装置
35	ステージ
37	開口
40	ボッド（クリーンボックス）
30	41 ボッド本体
42	開閉蓋
43	キャリア
45	Oリング
46	環状溝
51	ガス供給機構
52	ガス排気機構
53	真空機構
55	ガス入力ポート
56	ガス出力ポート
40	57 真空ポート
60	通路
61	弁体
62	コイルバネ
63	Oリング
65	管路
66	アクチュエータ
67	引っかけアーム
70	バルブアセンブリ
71	弁体
72 a, 72 b	コイルバネ

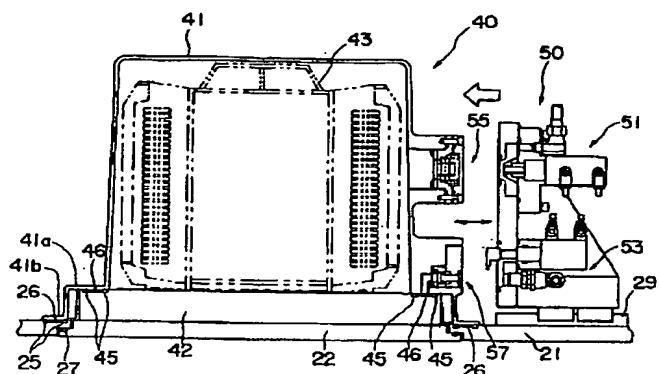
7 3 フィルタ
 7 6 エアシリンド
 7 7 シリンダピン
 7 9 管路
 1 0 1 回転カム板
 1 0 1 a、1 0 1 b カム溝

103、104 ラッチ部材
 106、107 ガイド部材
 109 ラッチ駆動部
 120 ラッチ開閉機構
 121 エアアクチュエータ
 122 回転部材

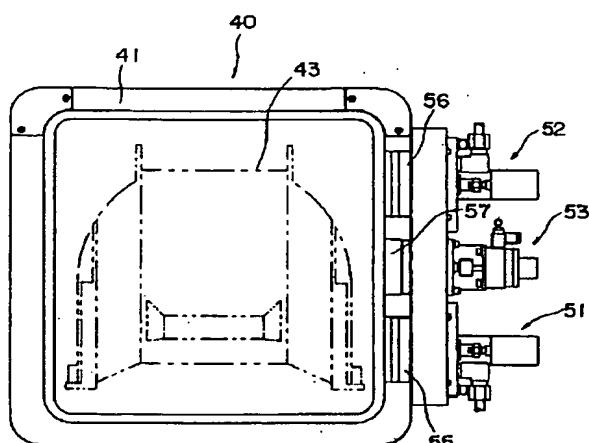
【图 1】



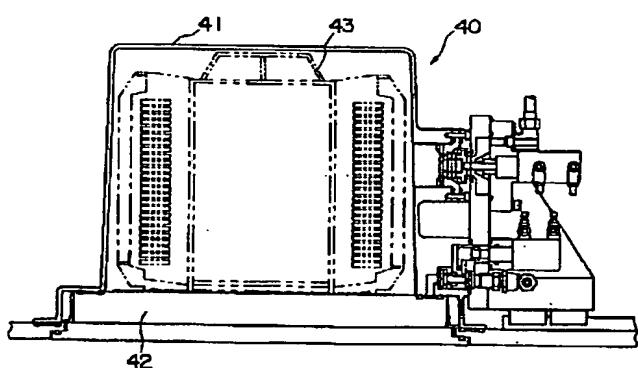
【図2 (a)】



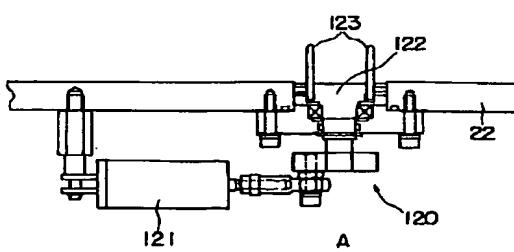
[図3]



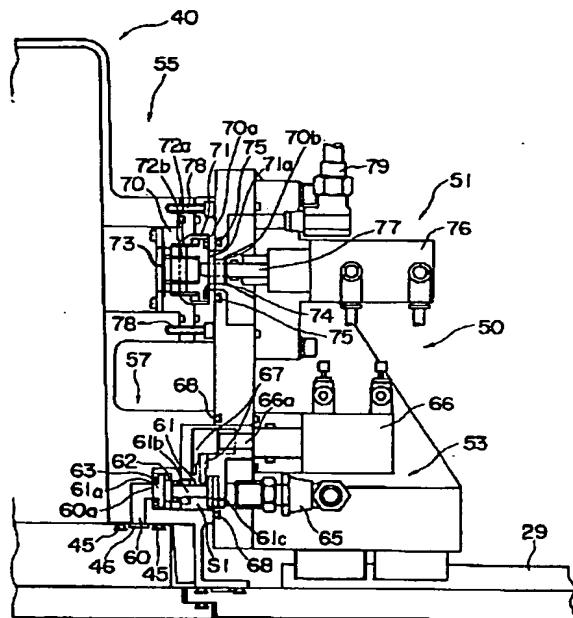
【図2 (b)】



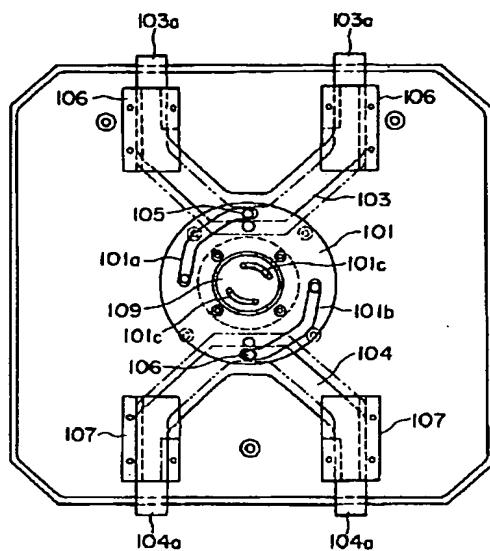
[圖 6]



[图 4]



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F031 CA02 DA09 EA11 EA12 EA14
FA01 FA07 FA11 FA12 GA43
GA47 GA49 NA02 NA04 NA05
NA09 NA10

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第2区分
【発行日】平成13年11月2日(2001.11.2)

【公開番号】特開2000-315724 (P2000-315724A)
【公開日】平成12年11月14日(2000.11.14)
【年通号】公開特許公報12-3158
【出願番号】特願平11-124166
【国際特許分類第7版】

H01L 21/68

【F I】

H01L 21/68 V

【手続補正書】

【提出日】平成13年2月16日(2001.2.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックス。

【請求項2】 前記蓋部材にボックス内部の気体の置換のために気体の出入りを許容するバルブ手段を更に有する請求項1記載のクリーンボックス。

【請求項3】 ボックス本体からの蓋部材の脱落を防止するための機械的なラッチを更に有する請求項1又は2記載のクリーンボックス。

【請求項4】 前記機械的ラッチは前記蓋部材側の外部から該ラッチを開閉するための機構を有する請求項3記載のクリーンボックス。

【請求項5】 前記吸排気口手段及び前記バルブ手段は共にボックス本体の同一の側面上に設けられていることを特徴とする請求項2記載のクリーンボックス。

【請求項6】 下面に開口を有するボックス本体と、該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に装着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を画成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックスを用い、

前記環状溝を真空排気して吸着させたクリーンボックス

を、内部がクリーン環境になされているクリーン装置のロードポートであってクリーンボックスの蓋部材を開閉するためのボックス蓋開閉機構を有するロードポート上に、前記蓋部材を下にして、蓋部材とロードポート側のボックス蓋開閉機構とが対面するように位置合わせして設置し、

ロードポートに設けた真空を解除するための機構により、前記吸排気口手段を通じて前記吸着用空間の真空を解除し、

蓋部材を開けてクリーンボックス内部の被搬送物を取り出してクリーン装置に移送する、クリーン搬送方法。

【請求項7】 クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックス内に戻した後に、前記ボックス蓋開閉機構によりクリーンボックスの蓋部材を閉じ、ロードポートに設けた排気機構を通じて前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させることを特徴とする請求項6記載のクリーン搬送方法。

【請求項8】 前記クリーンボックスがボックス内部の気体の置換を許容するためのバルブ手段を有し、クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックス内に戻し、クリーンボックスの蓋部材を閉じ、前記排気機構を通じて前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させた後に、バルブ手段を通じてボックス内部空間の気体の置換を行うことを特徴とする請求項6記載のクリーン搬送方法。

【請求項9】 前記クリーンボックスが蓋部材がボックス本体から脱落することを防止する機械的ラッチを有し、ボックス蓋開閉機構は吸着空間の真空を解除する前に該機械的ラッチを解除することを特徴とする請求項6乃至8のいずれかに記載のクリーン搬送方法。

【請求項10】 クリーン装置で処理を終えた被搬送物をクリーンボックスに戻した後には、前記吸着用空間を排気して蓋部材とボックス本体とを吸着させた後に前記機械的ラッチをかけることを特徴とする請求項9記載のクリーン搬送方法。

【請求項11】 下面に開口を有するボックス本体と、

該開口を閉鎖するための蓋部材と、ボックス本体又は蓋部材の少なくとも一方に前記開口を取り囲むように形成された、蓋部材がボックス本体に接着された状態で蓋部材とボックス本体との間で密閉された吸着用空間を形成する環状溝と、該環状溝を外部から真空排気／真空解除するための吸排気口手段とを有するクリーンボックスと、

内部がクリーン環境になされているクリーン装置のロードポートであってクリーンボックスの蓋部材を開閉するためのボックス蓋開閉機構を有するロードポートとを有し、

前記クリーンボックスは前記蓋部材を下にして、蓋部材とロードポート側のボックス蓋開閉機構とが対面するように位置合わせして設置され、

ロードポートは、クリーンボックスの前記吸排気口手段を通じて前記吸着用空間を真空排気／真空解除する手段を有する、クリーン搬送システム。

【請求項12】 前記クリーンボックスはボックス内部の気体の置換のために気体の出入りを許容するバルブ手段を有することを特徴とする請求項11記載のクリーン搬送システム。

【請求項13】 前記バルブ手段は、非酸化性のガスをボックス内部に導入するための、弁を有するガス入力バルブと、ボックス内のガスを外に排出するための、弁を有するガス出力バルブとを含むことを特徴とする請求項12記載のクリーン搬送システム。

【請求項14】 ロードポートは前記バルブ手段と協動してクリーンボックス内をガス置換するための手段を有することを特徴とする請求項12記載のクリーン搬送シ

ステム。

【請求項15】 ロードポートはガス入力バルブと協動するガス供給手段と、ガス出力バルブと協動するガス排気手段とを有することを特徴とする請求項13記載のクリーン搬送システム。

【請求項16】 前記吸排気口手段と前記バルブ手段とはクリーンボックス本体の一つの同じ側面に設けられ、ロードポートの前記真空を解除する手段およびボックス内をガス置換するための前記手段は単一のユニットとして構成され、一動作でクリーンボックスにアクセス可能であることを特徴とする請求項14記載のクリーン搬送システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】 ポッド40をロードポート20に設置する場合には、ポッドの開閉蓋42とロードポートの昇降台22が整列するように位置決めされる。昇降台22はポッドの蓋を開閉するための機構23の一部であり、その頂部に位置して蓋開閉機構23とともに昇降可能なテーブルである。昇降台22の上面にはポッドの開閉蓋42を吸着する機構（不図示）が設けられており、後に述べるように開閉蓋42を下方に開いて、開閉蓋42に上に設けられたキャリア43をロードポート内に引き込み、キャリア43に載置されたウエハを半導体処理装置本体へ移送できるようにする。移送の詳細については後述する。